

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月10日
Date of Application:

出願番号 特願2003-063917
Application Number:

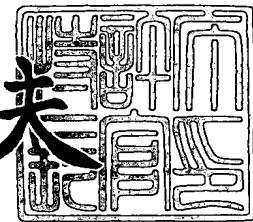
[ST. 10/C] : [JP2003-063917]

出願人 株式会社アロー
Applicant(s):

2003年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03310P01AK

【提出日】 平成15年 3月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B07B 4/00

B07B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県浦安市北栄2-10-13 株式会社アコー内

【氏名】 河野 元美

【特許出願人】

【識別番号】 592096188

【氏名又は名称】 株式会社アコー

【代理人】

【識別番号】 100075144

【弁理士】

【氏名又は名称】 井ノ口 壽

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053017

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 原料粒から軽い粒を分離する方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上から順に排気口、円筒状の1次分離空間、円錐状の2次分離空間、搬出口を備える縦形筒を用いて、原料粒から軽い粒を分離する方法であつて、

分離対象である軽い粒を含む原料粒を1次空気と共に、前記1次分離空間内に原料が前記1次分離空間の円筒内壁面に沿って回転上昇する方向に導入し、前記原料粒中に混じっている軽い物質の大部分が管内の昇気流によって前記排気口に導かれ、原料粒と一部の軽い粒は旋回による壁面との摩擦抵抗により一定流域内に滞留後自重で2次分離空間に落下させる1次分離ステップと、

前記1次分離ステップで下方の前記2次分離空間の円錐部に落下してくる原料粒に対し、前記2次分離空間の下部にスリットから中心に向かって2次空気を吹き込み原料粒中の軽い物質を前記1次分離空間に吹き上げる2次分離ステップと、および

前記円錐部の下の搬出口から軽い粒を除去した原料粒を連続的に取り出す搬出ステップと、を含む原料粒から軽い粒を分離する方法。

【請求項 2】 請求項1記載の方法において、前記2次空気吹き込み位置の下方から3次空気を上向きに吹き込み残留する軽い粒を前記2次分離空間に吹き上げる3次分離ステップとをさらに設けた原料粒から軽い粒を分離する方法。

【請求項 3】 上部に排気口を有する円筒部と、

前記円筒部の下部に設けられた円錐部と、

前記円錐部の上で原料粒を前記円筒部の内周に沿って旋回上昇する方向に原料粒を送出する原料粒送出手段と、

前記円筒部の上部から前記原料粒中の軽い粒を取り出す軽い粒分離手段と、

前記円錐部の下部で前記円筒部から落下してきた原料粒に高圧空気を吹き込んで微粒を前記円筒部に上昇させる2次空気送出手段と、

前記円錐部の下から原料を排出する手段とを含む請求項1または2記載の方法を実施する装置。

【請求項 4】 前記原料粒送出手段は、前記円筒部内壁面に開口する上向き接線導入管または円筒部の下部中心に配置されたスピナ付き導入手段である請求項3記載の装置。

【請求項 5】 前記2次空気送出手段は円錐部の下端に設けられたスリットを介して結合し圧力空気が接続される2次空気吹込室を備えるものである請求項3記載の装置。

【請求項 6】 前記2次空気送出手段は、前記スリットから前記円錐部の下端に設けられたスタビライザに向けて高速2次気流を吹出すものである請求項5記載の装置。

【請求項 7】 前記装置はさらに、3次空気吹き上げ手段を含み前記3次空気吹き上げ手段は、前記スタビライザと原料を排出する手段の間から前記スタビライザに向けて3次空気を吹き上げるものである請求項6記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチックペレットやフロス等を含む原料粒から軽い粒（フロス）を分離する方法および、前記方法を実施するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

射出成形用のプラスチック材料はペレットの状態で提供されることが多い。この材料を保管したり移動したりする内に破損したり摩擦により欠落したりして糸状または粉状のいわゆるフロスまたは軽い粒ができて原料粒に混在することになる。この軽い粒が含まれている材料を加熱するとまずこのフロス部分が最初に溶融する。そしてペレットが溶けるまでに熱により変質する。

【0003】

例えば樹脂レンズを成形する場合、細心の注意を払って成形しても歩留り80%程度になる。フロスが若干でも混入していると歩留りが20%程度になることがあった。そのため、フロスの完全除去の要請があるが、従来の装置ではフロスの完全除去は困難であった。

【0004】

フロスを除去するために、フロスセパレータと言う装置が知られている。

図11は前記の装置の略図である。空気輸送管を介して供給されたフロスを含む樹脂材料は投入手段17による円筒部1内にペレットとフロスが高速で回転上昇する方向に管内壁に向けて投射される。円筒部1の上部の排気管2には図示しない排気用送風機が接続されており、円筒部1内の空気およびフロスは排気管2を介して外部に取り出される。一方、ペレットが壁面を転がりながら旋回上昇し、その過程でフロスと分離され、ペレットは重力により下方に移動し円錐部3の下端から取り出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

フロスの除去率を高めるために前記筒の長さhさらに詳しく言えば、投入手段17より上の部分の長さを大きくする試みがなされた。

しかし、そのような構成にしても、フロスを100%除去することは困難であった。そこで、射出成形業者などから、フロスを100%除去することができる方法の開発が強く要請されていた。

本発明の目的は、ほとんどのフロスを除去することができるか、またはフロスを完全に除去することができる原料粒（ペレット）から軽い粒（フロス）を分離する方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、前記方法を実施することができる装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために本発明による請求項1記載の方法は、上から順に排気口、円筒状の1次分離空間、円錐状の2次分離空間、搬出口を備える縦形筒を用いて、原料粒から軽い粒を分離する方法であって、分離対象である軽い粒を含む原料粒を1次空気と共に、前記1次分離空間内に原料が前記1次分離空間の円筒内壁面に沿って回転上昇する方向に導入し、前記原料粒中に混じっている軽い物質の大部分が管内の昇気流によって前記排気口に

導かれ、原料粒と一部の軽い粒は旋回による壁面との摩擦抵抗により一定流域内に滞留後自重で2次分離空間に落下させる1次分離ステップと、

前記1次分離ステップで下方の前記2次分離空間の円錐部に落下してくる原料粒に対し、前記2次分離空間の下部にスリットから中心に向かって2次空気を吹き込み原料粒中の軽い物質を前記1次分離空間に吹き上げる2次分離ステップと、および

前記円錐部の下の搬出口から軽い粒を除去した原料粒を連続的に取り出す搬出ステップとを含んでいる。

本発明による請求項2記載の原料粒から軽い粒を分離する方法は、請求項1記載の方法において、前記2次空気吹き込み位置の下方から3次空気を上向きに吹き込み残留する軽い粒を前記2次分離空間に吹き上げる3次分離ステップとをさらに設けたものである。

【0007】

本発明による請求項3記載の、原料粒から軽い粒を分離する方法を実施する装置は、請求項1または2記載の方法を実施する装置であって、

上部に排気口を有する円筒部と、

前記円筒部の下部に設けられた円錐部と、

前記円錐部の上で原料粒を前記円筒部の内周に沿って旋回上昇する方向に原料粒を送出する原料粒送出手段と、

前記円筒部の上部から前記原料粒中の軽い粒を取り出す軽い粒分離手段と、

前記円錐部の下部で前記円筒部から落下してきた原料粒に高圧空気を吹き込んで微粒を前記円筒部に上昇させる2次空気送出手段と、

前記円錐部の下から原料を排出する手段とを含むものである。

【0008】

本発明による請求項4記載の、原料粒から軽い粒を分離する方法を実施する装置は、請求項3記載の装置であって、

前記原料粒送出手段は、前記円筒部内壁面に開口する上向き接線導入管または円筒部の下部中心に配置されたスピナ付き導入手手段を備えるものである。

【0009】

本発明による請求項5記載の、原料粒から軽い粒を分離する方法を実施する装置は、請求項3記載の装置であって、

前記2次空気送出手段は円錐部の下端に設けられたスリットを介して結合し圧力空気が接続される2次空気吹込室を備えるものである。

【0010】

本発明による請求項6記載の、原料粒から軽い粒を分離する方法を実施する装置は、請求項5記載の装置であって、

前記2次空気送出手段は、前記スリットから前記円錐部の下端に設けられたスタビライザに向けて高速2次気流を吹出すものである。

【0011】

本発明による請求項7記載の、原料粒から軽い粒を分離する方法を実施する装置は、請求項6記載の装置であり、前記装置はさらに、3次空気吹き上げ手段を含み前記3次空気吹き上げ手段は、前記スタビライザと原料を排出する手段の間から前記スタビライザに向けて3次空気を吹き上げるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下本発明による装置の実施の形態を説明する。

本発明による方法は基本的には空気と原料粒を吸い込み分離を行なう方法（1次空気利用法）のみで分離する方法に対して、その下方でさらに空気（2次空気）を吹き込む方法を採用している。

またより完全な分離を実現するために、前記2次空気送出手段の下からさらに空気（3次空気）を吹き込むステップを設ける。

【0013】

図1、図2および図3に示す装置は1次空気とともに2次を吹き込む方法を実施する装置である。

まず第1図を参照して、1次空気および原料粒の吹き込みのために接線導入管を用いる第1の実施例について説明する。直径Dの円筒部1の壁内面に開口（開口4a）する上向き接線導入管4が接続されている。導入管4はその中心軸が円筒部1の内壁の接線に平行で上向きに接続されているので1次空気の形成する気流

は管内壁にそって旋回しながら上昇する。円筒部1の上部には、排気管2を有し、下部に円錐部3が設けられている。排気管2には、排気用送風機7が接続されており、吸引方式で空気と軽い粒は円筒部1の上部から引き出される。なお、1次空気を圧送する方法も可能である。円筒部1の下端寄りに空気と軽い粒を含む原料粒を管壁の接線上方向に吸引する接線導入管4が設けられている。接線導入管4にはホッパ10から、原料粒が空気力輸送管9を介して接続されている。

【0014】

円筒部1の下端には円錐部3が配置されている。この円錐部3の下端開口と円筒部13との間にスリットが形成され、このスリットは2次空気吹込室5に囲まれている。2次空気吹込室5には2次空気用送風機6が接続され、前記スリットを介して2次空気が全周から容器内に吹き込まれる。円筒部13の下端にはエアロッカ排出機を形成するロータリバルブ8が設けられている。ロータリバルブ8は機密を保って回転し、原料粒のみを排出する。

【0015】

第1の実施例装置の動作は次のとおりである。

(1次分離ステップ) 分離対象である軽い粒を含む原料粒は、ホッパ10から供給され、空気輸送管9から吸入された1次空気と共に、前記円筒内に原料が前記円筒内壁面に沿って回転上昇する方向に導入され、1次分離ステップが開始される。前記原料粒中に混じっている軽い物質の大部分を管内の昇気流によってその排気口に導かれる。原料粒と一部の軽い粒は旋回による壁面との摩擦抵抗により一定流域内に滞留後自重で下方円錐部3に落下させられる。

(2次分離ステップ) 前記1次分離ステップで下方の円錐部に落下してくる原料粒に対し、前記円錐部3の下部空間に前記スリットから空気を吹き出して原料粒中の軽い粒を前記円筒部空間、1次分離ステップが行なわれる空間、に吹き上げる。

(搬出ステップ) 軽い粒を除去した原料粒は、前記円錐部3の下端からさらに円筒部13を通過して落下し、下端排出部からロータリバルブ8の動作により連続的に取出される。

【0016】

次に第2図を参照して、1次空気および原料粒の吹き込みのためにスピナ付き導入手段を用いる第2の実施例について説明する。

この導入手段を斜視図として一部拡大して示してある。その他の構成は前述した実施例と異ならない。導入管11は円筒部1の中心下方に配置されており、ペレット15、とフロス16を含む原料粒を円筒部1の内壁に沿って回転上昇するよう放出する。導入管11はフランジ11bを有し、中心部に回転成分を与えて放出するための羽根11aが配置されている。ペレット15は落下するがフロス16の大部分は吸い上げられる。

この第2の実施例の動作は導入管11を用いる他、前述の実施例のそれと同じである。

【0017】

次に第3図を参照して、第3の実施例装置について説明する。この第3の実施例装置は2次分離ステップの実施部分にスタビライザ12を配置した点を除き前述した第1の実施例と同じである。2次空気室5から、スリットを介して2次空気がスタビライザ12の斜面に向けて吹き込まれる。スタビライザ12の形状は図4に拡大して示したものと同じである。スタビライザ12の鍔の部分が軽い粒(フロス)の吹き上げを助ける。

この実施例装置の動作は前記スタビライザ12の導入によりフローの分離除去率が向上するほか、前述した実施例と同じである。

【0018】

次に第4図を参照して、第4の実施例装置について説明する。この第4の実施例装置は、前述の第3実施例で追加したスタビライザ12の下の円筒部13に3次空気送出手段を配置している。この実施例では、1次空気、2次空気、3次空気の流量比を8:1:1にしてある。円筒部13の内径をdとするとスタビライザ12の鍔の直径を0.6~0.65dとしてある。このようにして、前記2次空気吹き込み手段の下方から3次空気14を上向きに吹き込み落下しようとするフロス16を吹き上げる。

【0019】

第4の実施例装置の動作は次のとおりである。

(1次分離ステップ) 前述と同じ

(2次分離ステップ) 前記1次分離ステップで下方の円錐部に落下してくる原料粒に対し、前記円錐部3の下部空間に前記スリットから空気を吹き出して原料粒中の軽い粒を前記円筒部空間、1次分離ステップが行なわれる空間、に吹き上げる。なお次の3次分離ステップで、吹き上げられた軽い粒も同様に、前記円筒部1の空間、1次分離ステップが行なわれる空間に吹き上げる。

(3次分離ステップ) 3次空気の導入によりスタビライザ12の鍔と下側の円筒部13の内径管から落下しようとする軽い粒16を吹き上げる。重い粒はさらに落下する。

(搬出ステップ) 前述の実施例同様に、軽い粒を除去した原料粒は、前記円錐部3の下端からさらに円筒部13を通過して落下し、下端排出部からロータリバルブ8の動作により連続的に取出される。

【0020】

前記実施例装置と従来装置の特性を比較するために以下のような装置A～Eを準備した。

比較装置A (図1、2次空気停止 スタビライザなし、3次空気なし)

比較装置B (図1、2次空気挿入 スタビライザなし、3次空気なし) 実施例1

比較装置C (図3、2次空気挿入 スタビライザ有り、3次空気なし) 実施例3

比較装置D (図4、2次空気挿入 スタビライザ有り、3次空気有り) 実施例4

比較装置E (図8、2次空気なし スタビライザなし、3次空気なし

図2の実施例2で2次空気を停止したものに相当)

【0021】

軽い粒と重い粒の分離の程度を調べるためにペレット10kgあたりフロスに相当する50gの微細リボンを混入したものを利用した。ペレットはポリカーボネートペレットで大きさは3mm角で50粒で1gとなる。なおリボンは黒色ビニール袋 (厚さ20μm) を切断した5mm幅×10～50mm長のものを用いた。

【0022】

分離効率の比較

A装置の運転時の全風量は10m³ 毎分でそのうち2次空気はなし

B装置の運転時の全風量は9m³ 毎分でそのうち2次空気が2.0m³ 毎分

D装置の運転時の全風量は10m³ 毎分でそのうち2次空気が1m³ 毎分

3次空気は1m³ 毎分

E装置の運転時の全風量は8.5m³ 毎分でそのうち2次空気はなし

【0023】

図5にペレットの毎時間処理量ごとにA, B, D, E装置についてリボンの回収率を表にして示してある。

これによればA装置は全範囲で44～72%の回収率を示している。

B装置は93.4～95.5%の回収率を示している。

D装置は全範囲で100%の回収率を示している。

E装置は52～78%の回収率を示しており、処理量が少ない時の特性は優れているが処理量が増すに従って分離効率は著しく低下し、処理量が1.5t毎時を越えると動作が不能になる。

表の内容をグラフにして図6に示す。

【0024】

次にC装置（実施例3）について、ペレットと空気の混合比（固気比）の違いによる分離効率のちがいを調べ、処理量の範囲について検討した。

図7にリボンの分離率、図8にペレットの飛散率を図表として示し、図9にリボンの分離効率、図10にペレットの飛散率をそれぞれグラフにして示してある。

風量6m³ 毎分（固気比5.13）では、1時間内にペレットがつまり運転不能であった。風量を7m³ 毎分では、分離効率は88%であり、その後風量を増すにつれて最大95%まで効率を上げることができることが判明した。しかし、風量が増すにつれてペレットの飛散も増加している。

【0025】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、2次空気の挿入を行い第2次分離ステップを行なうことにより、従来装置に比較して軽い粒等を分離回収効率を向上させることができる。またスタビライザを用いることにより第2次分離ステップの

効率を向上できる。さらに3次空気の挿入を行い第3次分離ステップを行なうことで100%フロスの回収が可能となった。

【0026】

以上詳しく説明した実施例について、本発明の範囲内で種々の変形を施すことができる。1次空気、2次空気、3次空気の混合比は、対象物、量によって、最適比率を種々選択できる。プラスチックのペレットとフロスの選別のみならず、他の物質についても重い粒と軽い粒の分離に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による方法を実施するために、原料粒送出手段として前記円筒壁内面に開口する上向き接線導入管を用いた第1の実施例装置を説明するための略図である。

【図2】

本発明による方法を実施するために、原料粒送出手段として前記円筒壁内にスピナ付き導入管を用いた第2の実施例装置を説明するための略図である。

【図3】

前記第1の実施例にさらに改良を施した第3の実施例装置を説明するための略図である。

【図4】

前記第3の実施例にさらに改良を施した第4の実施例装置を説明するための部分的な略図である。

【図5】

各装置についてリボン（フロス）の回収率を比較した図表である。

【図6】

前記図表の内容の一部を示すグラフである。

【図7】

本発明による装置のうちスタビライザ付き装置のリボン（フロス）の分離率を風量に対応して示した図表である。

【図8】

本発明による装置のうちスタビライザ付き装置のペレットの飛散率を風量に対応して示した図表である。

【図9】

図7に示した図表のグラフである。

【図10】

図8に示した図表のグラフである。

【図11】

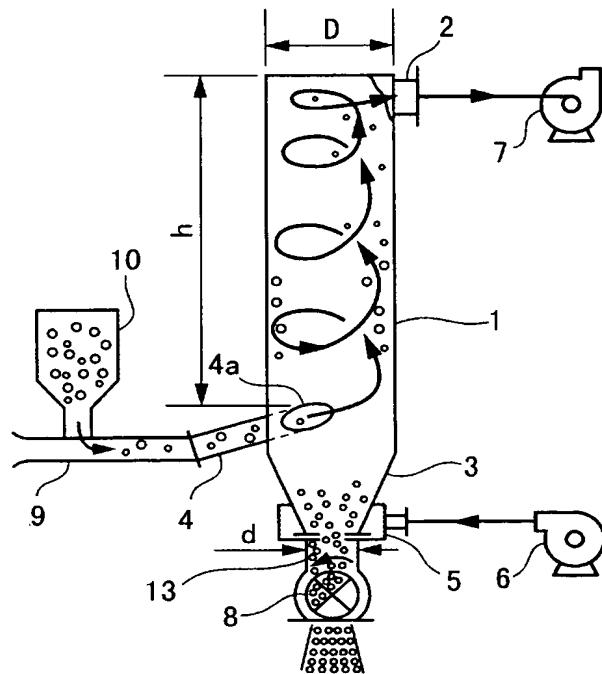
従来装置を説明するための略図である。

【符号の説明】

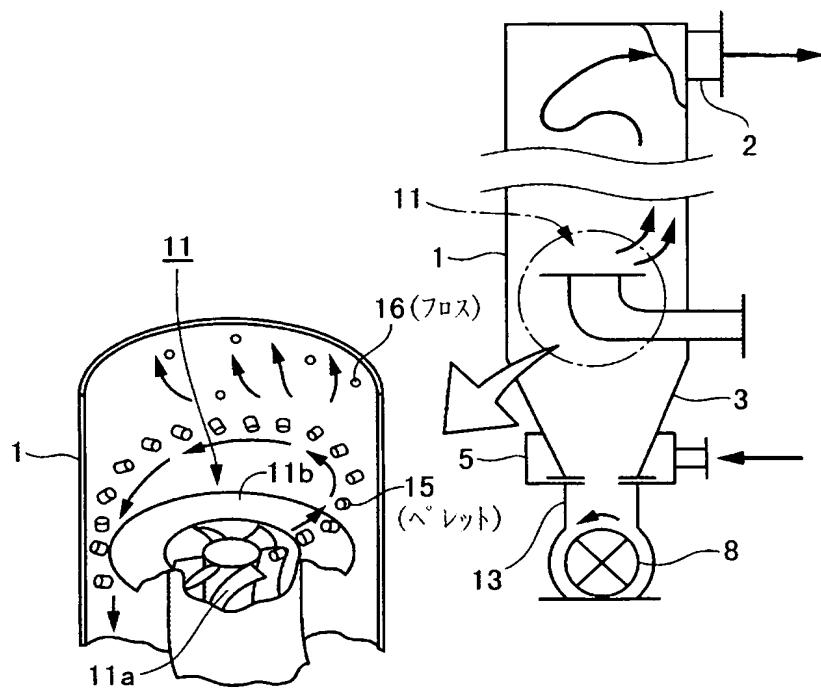
- 1 円筒部
- 2 排気管
- 3 円錐部
- 4 接線導入管
- 5 2次空気吹込室
- 6 2次空気用送風機
- 7 排気用送風機
- 8 ロータリバルブ（エアロッカ排出機）
- 9 空気力輸送管
- 10 ホッパ
- 11 導入管（スピナ付き）
- 12 スタビライザ
- 13 円筒部（下側）
- 14 3次空気
- 15 重い粒（ペレット）
- 16 軽い粒（フロス）
- 17 投入手段

【書類名】 図面

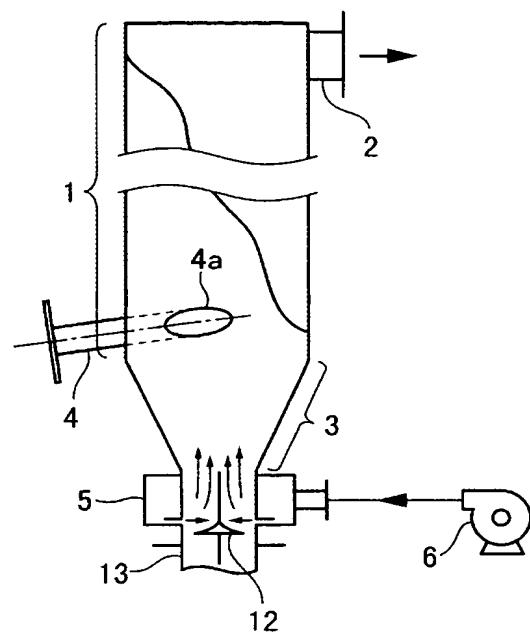
【図 1】



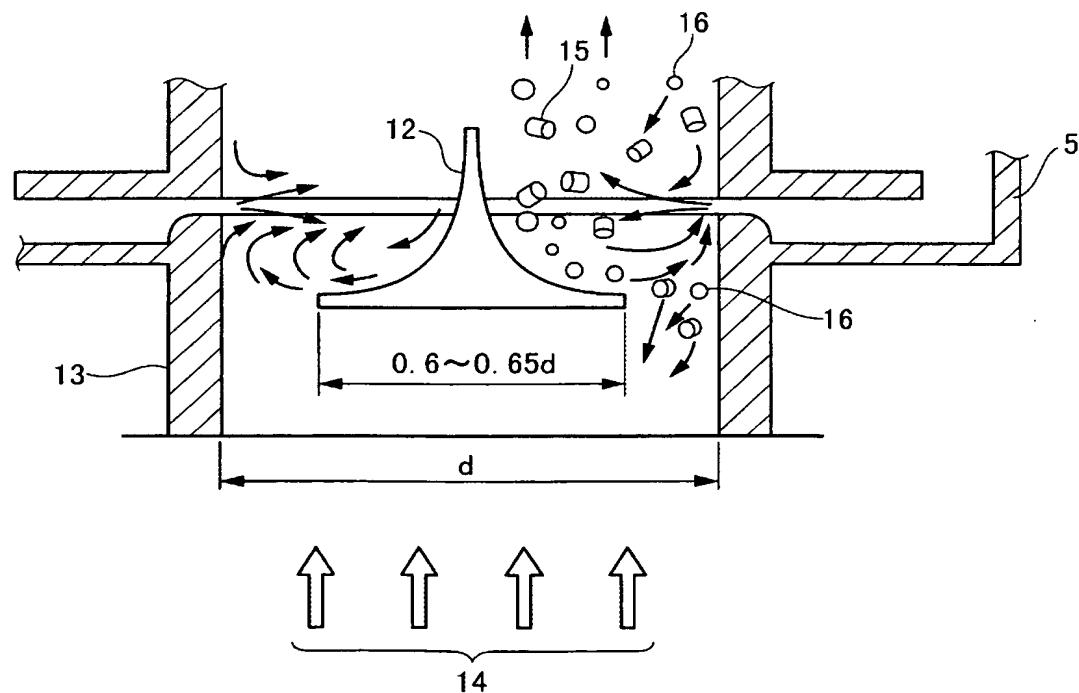
【図 2】



【図3】



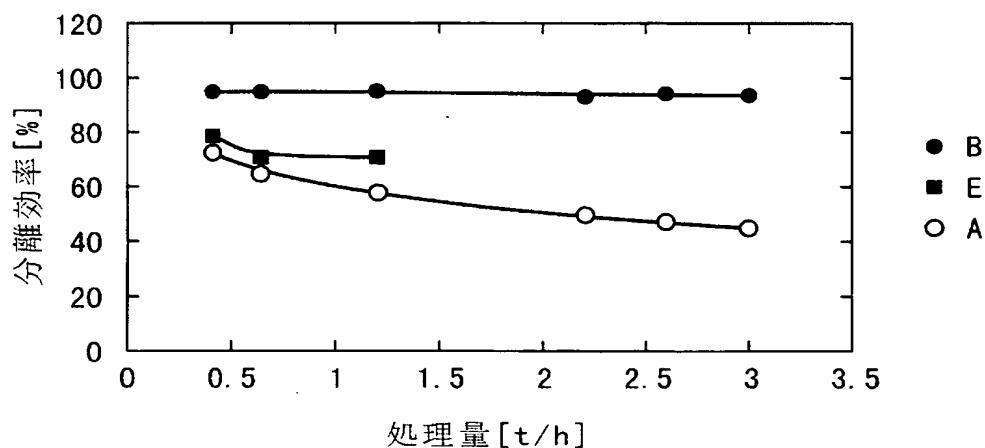
【図4】



【図5】

装置 ペレット処理量	A		B		D		E	
	回収量(g)	効率(%)	回収量(g)	効率(%)	回収量(g)	効率(%)	回収量(g)	効率(%)
0.42t/h	36	72	47.5	95	50	100	39	78
0.6t/h	31	62	47.75	95.5	50	100	36	72
1.2t/h	27	54	47	94	50	100	26	52
2.2t/h	25	50	46.7	93.4	50	100	-	-
2.7t/h	23	46	47.5	95	50	100	-	-
3.0t/h	22	44	47	94	50	100	-	-

【図6】



【図7】

リボンの分離率

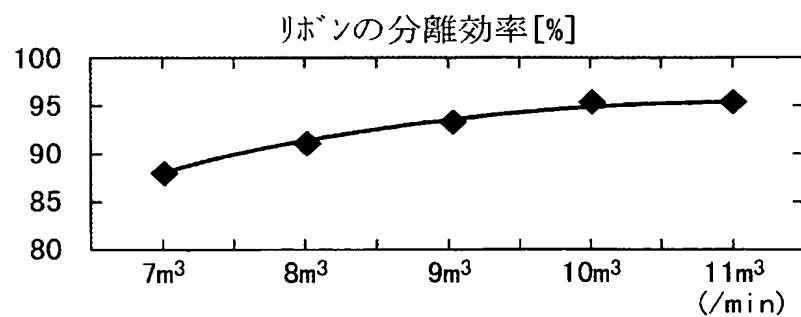
風量Q	固気比M	1回目(g)	2回目(g)	A. V(g)	分離率(%)
6m ³ /min	5.1	-	-	-	-
7m ³ /min	4.4	45	43	44	88%
8m ³ /min	3.9	46	45	45.5	91%
9m ³ /min	3.4	47	46	46.5	93%
10m ³ /min	3	48	47	47.5	95%
11m ³ /min	2.8	48	47	47.5	95%

【図8】

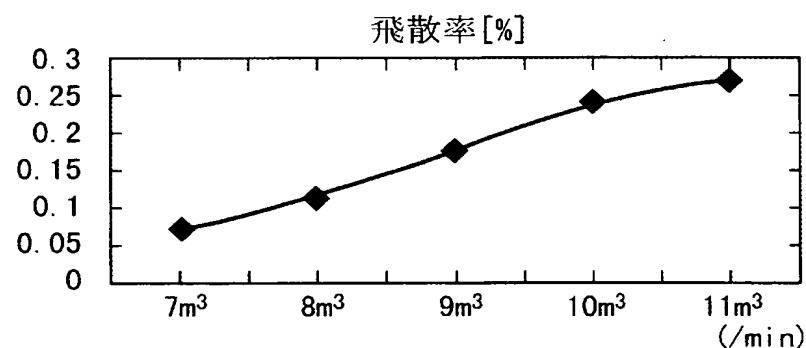
ペレットの飛散について

風量Q	固気比M	1回目(g)	2回目(g)	A. V(g)	飛散率(%)
6m ³ /min	5.1	-	-	-	-
7m ³ /min	4.4	8	6	7	0.07%
8m ³ /min	3.9	12	9	10.5	0.11%
9m ³ /min	3.4	21	15	18	0.18%
10m ³ /min	3	22	25	23.5	0.24%
11m ³ /min	2.8	28	25	26.5	0.27%

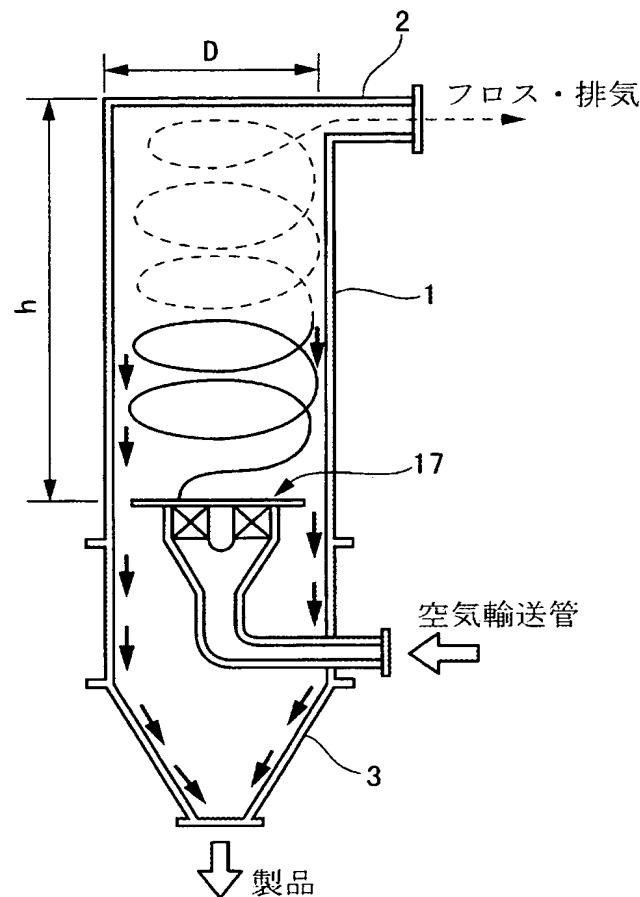
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラスチック原料粒等から、軽い粒を選別回収する方法およびその方法を実施する装置を提供する。

【解決手段】 本発明による方法は、上から順に排気口、円筒状の1次分離空間、円錐状の2次分離空間、搬出口を備える縦形筒を用いて、原料粒から軽い粒を分離する。1次分離ステップは、分離対象である軽い粒を含む原料粒を1次空気と共に、前記円筒内に原料が前記円筒内壁面に沿って回転上昇させ、原料粒と一部の軽い粒は旋回による壁面との摩擦抵抗により一定流域内に滞留後自重で下方円錐部に落下させる。2次分離ステップは、前記1次分離ステップで下方の円錐部に落下してくる原料粒に対し、2次空気を吹き出して粒中の軽い物質を前記円筒空間に吹き上げる。そして搬出ステップで、前記円錐の下から軽い粒を除去した原料粒を連続的に取出す。2次空気を吹き出して3次分離ステップを追加することができる。

【選択図】 図1

特願 2003-063917

出願人履歴情報

識別番号 [592096188]

1. 変更年月日 1992年 4月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県浦安市北栄2-10-13

氏 名 株式会社アロー